

# EJERCICIOS DE QUÍMICA

CAPÍTULO: ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

TEMA: ESTADO GASEOSO

CICLO: SEMESTRAL UNI

PROFESOR: MIGUEL ZAVALA

## PROPIEDADES GENERALES DE LOS GASES

01. Indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

I. En el estado gaseoso las moléculas presentan movimiento caótico.

II. El movimiento molecular en los líquidos es al azar.

III. En los líquidos las moléculas que lo constituyen no presentan movimiento de traslación.

- A) VVV      B) VVF      C) VFV  
D) VFF      E) FVV

02. Respecto a las propiedades de los gases, en las siguientes proposiciones, señale lo verdadero (V) o falso (f):

I. Los gases están formados por partículas discretas que pueden ser átomos o moléculas.

II. Los choques incesantes de las partículas de un gas contra las paredes internas del recipiente que los contiene, origina su presión.

III. Las partículas de los gases tienen elevada energía cinética, aún a condiciones ambientales.

- A) VVV      B) FVV      C) VFV  
D) VVF      E) FFF

## GASES IDEALES

03. En relación a las características de los gases ideales, señale lo verdadero (V) o falso (F):

I. Está formado por un número muy grande de partículas muy pequeñas, en movimiento constante, lineal y al azar.

II. Las distancias intermoleculares son relativamente muy grandes.

III. Se supone que las fuerzas de interacción son nulas.

- A) FFF      B) VVF      C) VVF  
D) FVV      E) VVV

04. El hexafluoruro de uranio es el gas más pesado conocido y es tóxico. Su fórmula es  $\text{UF}_6$ . Éste se forma por la combinación de fluoruro o silicato con el uranio. Para este gas indique lo correcto

I. A bajas presiones y altas temperaturas sus partículas tienen fuerzas intermoleculares despreciables.

II. Si se introduce en un recipiente poroso, con el tiempo efundirá.

III. Debido a su alta masa molecular es incompresible.

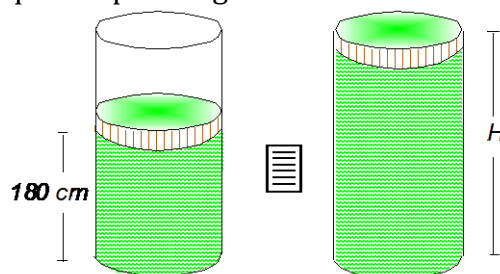
- A) Solo I      B) Solo II      C) Solo III  
D) I y II      E) I y IV

## LEYES DE LOS GASES IDEALES

05. Se tiene un cilindro metálico con pistón móvil que contiene 50 L de gas hilarante ( $\text{N}_2\text{O}$ ) a 18,5 atm y 21°C y si la temperatura se mantiene en 21°C mientras la presión se reduce a 1 atm. ¿Qué volumen en litros ocupará el gas?

- A) 800      B) 900      C) 925  
D) 92,5      E) 600

06. Un gas se encuentra en un sistema cilíndrico de 180 cm de altura a 27°C. Si se calienta en 100°C a presión constante. Hallar la nueva altura que ocupará el gas.



- A) 120 cm      B) 240 cm      C) 300 cm  
D) 350 cm      E) 280 cm

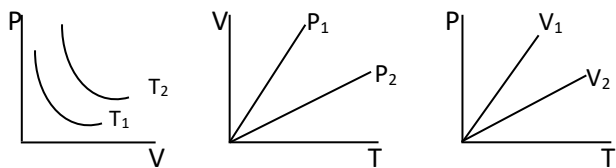
07. En un recipiente rígido se encuentra cierta masa de gas a 25°C y a una presión de 0,8 atm.

## ACADEMIA PITÁGORAS

Suponga que el recipiente puede soportar una presión de 2 atm. ¿Cuál es el máximo incremento en la temperatura que puede soportar el recipiente sin explotar?

- A) 237 K      B) 447      C) 347  
D) 250      E) 357

08. Respecto al comportamiento de los gases ideales, señale las proposiciones falsas (F) o verdaderas (V), respectivamente.



- I.  $T_1 < T_2$        $P_1 < P_2$        $V_2 > V_1$   
II.  $T_1 > T_2$        $P_1 > P_2$        $V_1 > V_2$   
III.  $T_2 < T_1$        $P_2 > P_1$        $V_1 < V_2$   
A) VFF      B) VVF      C) VFV  
D) FVV      E) FFV      **PARCIAL 2011-2**

09. Se tiene un cilindro con pistón movable que contiene oxígeno a la presión manométrica de 5 atm y 27°C. Si al calentar el gas su volumen se incrementa en 80% y su temperatura se incrementa en 177°C. Determinar la presión absoluta final que ejerce dicho gas.

- A) 5,3 atm      B) 5,4 atm      C) 5 atm  
D) 5,6 atm      E) 7 atm

10. Calcular el porcentaje de variación del volumen de un gas ideal cuando su presión se duplica y su temperatura absoluta se triplica.

- A) 20%      B) 30%      C) 40%  
D) 50%      E) 60%

11. La azida de sodio ( $\text{NaN}_3$ ) se utiliza en bolsas de aire en algunos automóviles. El impacto de un choque desencadena la liberación del gas nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) de la azida inflando rápidamente la bolsa que se encuentra entre el conductor y el parabrisas. Calcule el volumen de nitrógeno generado a 25°C y 894 mmHg por descomposición de 130 g de azida de sodio ( $\text{NaN}_3$ )

- A) 31,2 L      B) 15,6 L      C) 62,4 L  
D) 124,8 L      E) 249,6 L

12. Un cilindro de 45 L contiene 320 g de oxígeno,  $\text{O}_{2(g)}$ , a 25°C. Calcule cuántos gramos de  $\text{O}_2$  será necesario retirar para reducir la presión del cilindro a 1,5 atm. Sin modificar la temperatura.

Dato: Masa atómica del oxígeno = 16

- A) 100,8      B) 115,8      C) 231,6  
D) 463,3      E) 563,3      **PARCIAL 2013-1**

13. En un recipiente de vidrio de 4 litros se hallan 8,66 g de un gas a 27°C y presión de 0,75 atm. Si el gas está formado por moléculas diatómicas, ¿qué gas se encuentra en el recipiente?

Gas	$\text{F}_2$	$\text{N}_2$	$\text{O}_2$	$\text{Cl}_2$	$\text{H}_2$
$\bar{M}$	38	28	32	71	2

- A)  $\text{F}_2$       B)  $\text{N}_2$       C)  $\text{O}_2$   
D)  $\text{Cl}_2$       E)  $\text{H}_2$

14. Señale como verdadero (V) o falso (F) a cada proposición:

- I. Según Avogadro, si la presión y la temperatura son constantes, entonces el volumen de un gas es directamente proporcional a su número de moles.  
II. A 1 atm de presión y 25 °C el volumen molar de un gas es 22,4 L.  
III. Dos litros de  $\text{O}_2$  a 2 atm y 25°C tiene el mismo número de moléculas que 2 litros de  $\text{N}_2$  a las mismas condiciones de P y T.  
A) VFV      B) FVF      C) VVF  
D) FVV      E) VVV

15. Un tanque de 24 litros de capacidad contiene dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  a 27°C y 10,25 atm. Si se extraen 89,6 L del gas a condiciones normales. Determine cuántas moléculas de gas carbónico quedaron en el tanque.

Dato:  $N_A$  = Número de Avogadro.

- A)  $2N_A$       B)  $3N_A$       C)  $4N_A$   
D)  $5N_A$       E)  $6N_A$

### MEZCLA DE GASES

16. Una mezcla gaseosa contiene 0,45 mol de oxígeno molecular 0,25 mol de nitrógeno molecular y 0,65 mol de vapor de agua. Calcule la masa molar de la mezcla.

Masas molares atómicas de H=1; N=14; O=16

## ACADEMIA PITÁGORAS

- A) 24,5      B) 25,5      C) 26,6  
D) 28,2      E) 33,1      **UNI 2001-I**

17. En un recipiente metálico se tiene una mezcla gaseosa de oxígeno, nitrógeno e hidrógeno, en la que la fracción molar del  $H_2$  es 0,3. Al extraerse totalmente el hidrógeno, la fracción molar del nitrógeno en la mezcla remanente es 0,8. Luego se extrae el nitrógeno quedando en el recipiente sólo el oxígeno a la presión de una atmósfera. Determine la presión parcial del  $H_2$  en la mezcla inicial, suponiendo procesos isotérmicos.

- A) 1,14 atm    B) 2,14 atm    C) 1,59 atm  
D) 2,59 atm    E) 3,59 atm    **CALIF. 2009-II**

18. Se tiene una mezcla gaseosa que contiene 0,55 g de  $CH_4$ , 0,75 g de  $C_2H_6$  y 1,03 g de  $C_3H_8$ , que ocupan un volumen de 2 L a la temperatura de  $20^\circ C$ . Al respecto ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. La presión parcial del  $CH_4$  es menor a 0,3 atm.  
II. La presión parcial del  $C_2H_6$  es mayor a 0,28 atm.  
III. La presión total del sistema es mayor a 1,2 atm.  
Masa atómica: C=12; H=1

- A) Solo I      B) Solo II      C) Solo III  
D) II y III      E) I y II      **UNI 2016 II**

### GASES HÚMEDOS

19. En una región se tiene aire a  $30^\circ C$ , 755 mmHg y con una humedad relativa del 70%. Calcule la masa en gramos, del agua en  $100\text{ m}^3$  del aire en referencia.

Dato:  $P_V^{30^\circ C} = 31,8\text{ mmHg}$

- A) 11,2      B) 21,2      C) 30,2  
D) 31,8      E) 42,5      **UNI 2016-I**

20. Se desea aumentar la humedad relativa (H.R.) del aire a la presión de 1 atm y  $40^\circ C$ , desde 30% a 90%. Si el volumen del aire cuya H.R.=30% es  $13\text{ m}^3$ , calcule el volumen (en L) del aire de H.R.=90% medido a las mismas condiciones de presión y temperatura.

$P_V^{40^\circ C} = 55,324\text{ mmHg}$ ; 1atm=760 mmHg

- A) 12520    B) 13608    C) 16804  
D) 17720    E) 18608    **PARCIAL 2016-I**

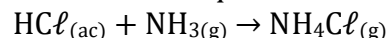
### EFUSIÓN DIFUSIÓN LEY DE GRAHAM

21. Si  $2,2 \cdot 10^{-4}$  mol de nitrógeno molecular gaseoso efunden en un tiempo  $t$  a través de un pequeño orificio ¿Cuántas mol de hidrogeno molecular gaseoso efunden a través del mismo orificio en el mismo tiempo y a las mismas condiciones de presión y temperatura?

Masas atómicas: H=1; N=14

- A)  $2,2 \cdot 10^{-4}$     B)  $4,2 \cdot 10^{-4}$     C)  $6,2 \cdot 10^{-4}$   
D)  $8,2 \cdot 10^{-4}$     E)  $1,0 \cdot 10^{-3}$     **UNI 2009-II**

22. Un tubo al vacío, de 500 cm de longitud, se tapa en un extremo con un algodón saturado de  $NH_{3(ac)}$ ; simultáneamente el otro extremo se tapa con un algodón saturado con  $HCl_{(ac)}$ . El punto en el que los vapores se encuentran se puede reconocer por la formación de  $NH_4Cl_{(s)}$ , de vapores de color blanquesino.



Masa atómica: H=1; Cl=35,5; N=14

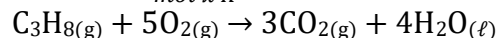
¿En qué punto del tubo ocurrirá este encuentro?

- A) Aproximadamente 297 cm del extremo correspondiente al  $NH_3$ .  
B) Aproximadamente 303 cm del extremo correspondiente al  $NH_3$ .  
C) Aproximadamente 145 cm del extremo correspondiente al  $NH_3$ .  
D) Aproximadamente 355 cm del extremo correspondiente al  $NH_3$ .  
E) Aproximadamente 250 cm del extremo correspondiente al  $NH_3$ .    **CALIF. 2009-II**

### CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS CON GASES

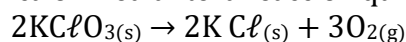
23. Calcule el volumen en litros, de aire artificial a  $20^\circ C$  y 755 mmHg que se requiere para quemar 48,4 L de propano a condiciones normales. El oxígeno se encuentra en un 20 % en exceso y en el aire se cumple la relación molar  $\frac{n_{N_2}}{n_{O_2}} = 4$

Dato:  $R = 0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}}$



- A) 314      B) 628      C) 862  
D) 1296    E) 1568    **UNI 2016-I**

24. El clorato de potasio,  $KClO_3$ , se descompone por acción del calor mediante la reacción química:



## ACADEMIA PITÁGORAS

Una muestra de 15 g de mineral que contiene clorato de potasio, al calentarse produjo  $O_{2(g)}$  que al ser recogido sobre agua a 700 mmHg y  $22^{\circ}C$  ocupó un volumen de 3 L. Calcule el porcentaje de pureza de la muestra analizada.

$$P_V^{22^{\circ}C} = 19,8 \text{ mmHg}$$

Masa atómica: O=16; Cl=35,5; K=39

$$R = 62,4 \frac{\text{mmHg} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}}$$

- A) 50,7      B) 60,8      C) 65,3  
D) 70,2      E) 75,9      **EX. PARCIAL**

25. Calcular el volumen (en litros) de aire que con 20% en exceso se debe utilizar para quemar completamente 10 litros de etano  $C_2H_{6(g)}$ , a las mismas condiciones de presión y temperatura?

Aire: 21% molar de  $O_2$ ; 79% molar de  $N_2$

- A) 122      B) 142      C) 169  
D) 180      E) 200

### EJERCICIOS PARA EL ALUMNO

01. Respecto a los gases ideales:

I. Las moléculas se consideran masas puntuales.  
II. La velocidad media de las moléculas gaseosas depende de la masa molecular del gas y de la temperatura.

III. Las moléculas gaseosas poseen movimiento caótico y al azar, pero en línea recta.

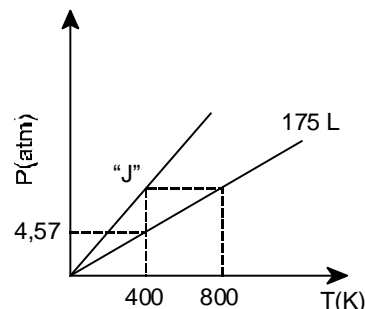
Es(son) correcta(s):

- A) Sólo I      B) Sólo II      C) I y III  
D) I y II      **E) I, II y III**

02. En un experimento, los alumnos de la Academia PITÁGORAS expansionaron un gas hasta duplicar su volumen, para lo cual tuvieron que calentarlo a la temperatura 624 K. Si constataron una disminución en la presión del 20%, ¿qué temperatura registraron los alumnos al iniciar el experimento?

- A)  $527^{\circ}C$       **B)  $117^{\circ}C$**       C)  $453^{\circ}C$   
D)  $600^{\circ}C$       E)  $240^{\circ}C$

03. El diagrama P vs. T muestra procesos isomásicos de un gas ideal. Hallar la presión del gas en el punto "J".



- A) 3,15      B) 2,17      C) 5,14  
**D) 9,14**      E) 4,57

04. Se tiene un gas "J" en el cual la presión disminuye en un 20% y la temperatura disminuye en 30%, determine la relación "Q".

$$Q = V_1/V_2$$

- A) 8/5      B) 5/3      C) 4/9  
**D) 8/7**      E) 6/7

05. El pistón de un cilindro con un gas "J" ocupa un volumen de 500 mL, si luego la presión se cuadruplica, el volumen se reduce a 200 mL. Calcular el volumen del pistón.

- A) 50 mL      **B) 100 mL**      C) 200 mL  
D) 150 mL      E) 80 mL

06. En una mezcla de varios gases se cumple:

$$n_T + n_J = 12$$

si la presión parcial de "J" y la total es 2 atm y 6 atm respectivamente, determinar el valor de  $n_J$ .

- A) 1      B) 2      **C) 3**  
D) 4      E) 5

07. En una mezcla gaseosa de  $C_3H_8$  y  $C_2H_4$  la fracción molar del primero excede en 0,5 al segundo. Si la presión total es 12 atm y el volumen 20 litros, hallar la presión parcial del  $C_3H_8$  y el volumen parcial de  $C_2H_4$ .

- A) 6 atm; 5 litros      **B) 9 atm; 5 litros**  
C) 9 atm; 2,5 litros      D) 3 atm; 10 litros  
E) 6 atm, 15 litro

08. Ocho moles de una mezcla gaseosa de  $CH_4$  y  $O_2$  tiene una masa de 160 g. Determinar la presión parcial del metano, si la presión total es 8 atm.

m.A.: C = 12; H = 1; O = 16

- A) 6 atm**      B) 8 atm      C) 5 atm

## ACADEMIA PITÁGORAS

D) 10 atm      E) 12 atm

09. Se vaporiza una masa de 1,225 gramos de un líquido volátil "J" originando 400 mL de vapor cuando se mide sobre agua a 30 °C y 770 mmHg.

¿Cuál es la masa molecular de la sustancia?

Presión de vapor ( $\text{H}_2\text{O}$ ) a 30°C = 32 torr

A) 73,26      B) 43,25      C) 88,25

D) 135,6      **E) 78,46**

10. Dos gases "J" y "L", cuya relación de sus masas moleculares es de 9 a 1, se colocan uno a cada extremo de un tubo de vidrio de 1 m de longitud. Calcular a qué distancia del extremo donde se coloca, el gas más ligero se encuentran dichos gases, si se han colocado en forma simultánea.

**A) 75 cm**      B) 80 cm      C) 65 cm

D) 45 cm      E) 20 cm